

DIALOG(R) File 351:Derwent WPI
(c) 2004 Thomson Derwent. All rts. reserv.

012511344 **Image available**
WPI Acc No: 1999-317450/ 199927

XRAM Acc No: C99-093923

XRPX Acc No: N99-237672

Transfer roller for copiers, printers, etc., - has elastic layer subjected to primary and secondary curing followed by surface treatment and polishing

Patent Assignee: CANON KK (CANO)

Number of Countries: 001 Number of Patents: 001

Patent Family:

| Patent No | Kind | Date | Applicat No | Kind | Date | Week |
|-------------|------|----------|-------------|------|----------|----------|
| JP 11109770 | A | 19990423 | JP 97268861 | A | 19971001 | 199927 B |

Priority Applications (No Type Date): JP 97268861 A 19971001

Patent Details:

| Patent No | Kind | Lan | Pg | Main IPC | Filing Notes |
|-------------|------|-----|----|-------------|--------------|
| JP 11109770 | A | 9 | | G03G-015/16 | |

Abstract (Basic): JP 11109770 A

NOVELTY - An elastic layer (5b) compressing rubber is molded on a metal core (5a) by primary curing which is followed by secondary curing. The surface is then irradiated under ultraviolet light and then polished.

USE - In copiers, printers, etc.,

ADVANTAGE - Additives such as curing agent are blown off by secondary curing. Variation of surface roughness is suppressed by surface treatment. Adherence of dust and toner is prevented and hence prolongs durability.

DESCRIPTION OF DRAWING - The figure shows enlarged side view of one end of transfer roller: (5a) Metal core; (5b) Elastic layer.

Dwg.2/7

Title Terms: TRANSFER; ROLL; COPY; PRINT; ELASTIC; LAYER; SUBJECT; PRIMARY; SECONDARY; CURE; FOLLOW; SURFACE; TREAT; POLISH

Derwent Class: A35; A88; P84; Q62

International Patent Class (Main): G03G-015/16

International Patent Class (Additional): F16C-013/00

File Segment: CPI; EngPI

Manual Codes (CPI/A-N): A12-H11; A12-L05C1

Polymer Indexing (PS):

<01>
001 018; H0124-R; M9999 M2073
002 018; ND01; Q9999 Q8991; Q9999 Q8617-R Q8606; Q9999 Q8651 Q8606;
Q9999 Q8775-R; N9999 N7227 N7023; B9999 B5492 B5403 B5276; K9869
K9847 K9790; B9999 B5389 B5276; B9999 B5287 B5276; K9552 K9483;
K9687 K9676; N9999 N7216 N7023; B9999 B5470 B5403 B5276
003 018; A999 A157-R



(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-109770

(43)公開日 平成11年(1999)4月23日

(51)Int.Cl.⁶

G 0 3 G 15/16

F 1 6 C 13/00

識別記号

1 0 3

F I

G 0 3 G 15/16

F 1 6 C 13/00

1 0 3

E

B

審査請求 未請求 請求項の数7 O L (全 9 頁)

(21)出願番号

特願平9-268861

(22)出願日

平成9年(1997)10月1日

(71)出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72)発明者 大釜 裕子

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ

ノン株式会社内

(72)発明者 長谷川 浩人

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ

ノン株式会社内

(74)代理人 弁理士 若林 忠 (外4名)

(54)【発明の名称】 転写ローラ及びそれを有する画像形成装置

(57)【要約】

【課題】 含有成分の滲出を防止するバリア層材料や紙粉等の付着を防止する高離型性材料などをソリッド転写ローラの表面にコーティングすることなく、対感光ゴム汚染防止及び搬送力安定性の両立を可能とする転写ローラを有する画像形成装置を提供する。

【解決手段】 芯金上にソリッドゴム層を成形して一次加硫した後に、二次加硫を行い、二次加硫後に研磨をした後に、UV照射等の表面処理を施す。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 芯金上にソリッドゴムからなる弾性層を形成して一次加硫した後に、二次加硫を行い、該二次加硫後に研磨をした後に、表面処理を施したことの特徴とする転写ローラ。

【請求項2】 その表面が $Rz = 10 \mu m$ 以下の平滑な面であることを特徴とする請求項1に記載の転写ローラ。

【請求項3】 前記二次加硫条件が、二次加硫温度120~200°C、二次加硫時間30~120分であることを特徴とする請求項1または2に記載の転写ローラ。

【請求項4】 前記表面処理が、紫外線処理であることを特徴とする請求項1~3のいずれかに記載の転写ローラ。

【請求項5】 前記弾性層が、硬度が1kg荷重時のASKER-C硬度40度以上80度以下のソリッド状ゴムからなることを特徴とする請求項1~4のいずれかに記載の転写ローラ。

【請求項6】 像担持体に当接させた、弾性層を有する回転体形状の接触転写部材を有し、前記像担持体と前記接触転写部材とで形成される転写ニップ部において被記録材を狭持搬送させながら前記像担持体上のトナー像を被記録材上に転写する転写手段を有する画像形成装置において、前記接触転写部材が請求項1~5のいずれかに記載の転写ローラであることを特徴とする画像形成装置。

【請求項7】 前記接触転写部材は、前記像担持体に対し、+0.5~6%の周速度で回転駆動されることを特徴とする請求項6に記載の画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は電子写真方式のプリンター、複写機および静電記録装置等、特にローラ転写方式を採用する画像形成装置に関するもので、特に該画像形成装置に使用される転写ローラの改良に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、電子写真方式の画像形成装置の多くは、有害とされているオゾンの発生が非常に少ない接触転写方式を採用しており、なかでも転写部での被記録材搬送性に優れたローラ転写方式が主流となっている。

【0003】ローラ転写方式は、弾性ゴムローラ層を有する転写ローラを像担持体である感光ドラムに圧接して転写ニップを形成し、前記転写ニップで被記録材を搬送しつつ、転写ローラに印加された転写バイアスの作用で感光ドラム上のトナー像を被記録材上へ転写するものである。

【0004】転写ローラは一般的に、SUS、Fe等の芯金上にカーボン、イオン導電性フィラー等によりその抵抗を $1 \times 10^6 \sim 1 \times 10^{10} [\Omega]$ とした導電性スポンジ弾性体層を形成した硬度20~40度(ASKER

-C)の弾性スponジローラが用いられている。また近年、様々な被記録材に印字する市場の要求が高まるに従い、より搬送性に優れた導電性ソリッドゴムを弾性層としたソリッド転写ローラを用いた画像形成装置も開発されている。

【0005】ソリッド転写ローラは、その弾性層が高い復元力を有するソリッド状ゴムであるため、従来のスponジタイプの転写ローラに比較して転写ニップ部での被記録材保持力が高く、給紙のバックテンションや、葉書や厚紙などが被記録材搬送路にこすれて生じる搬送抵抗などに対しても影響を受けにくく、より安定した被記録材搬送が行えるというメリットがある。特に、感光ドラムに対して転写ローラを速回し駆動し、被記録材を感光ドラムよりも速送りすることで感光ドラム上からトナーを掻き取る効果を持たせて中抜けを防止する、いわゆる転写速回し系の画像形成装置において、スponジタイプの転写ローラに比べて印字比率の変化による被記録材搬送速度の変化が少ないという特徴がある。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来のソリッド転写ローラを用いる画像形成装置では以下に示すような問題があった。

【0007】(1) 転写ローラの弾性層を形成するゴム内には、ベースポリマーを合成する際に投入する反応開始剤の残留物やその際に生成する副生成物、ベースポリマーの低分子成分、ゴムローラ成型時に添加する加硫剤や軟化剤、可塑剤等の成分が含まれる。これらの成分は、感光ドラム表層と反応しやすいものが多く、長時間転写ローラと感光ドラムを圧接した状態で放置すると、これらの成分が転写ローラより滲出して感光ドラムに付着し、反応して感光ドラム表面を改質してしまうという問題がある。

【0008】特に、ソリッド転写ローラはスponジ状ゴムを弾性層とするスponジ転写ローラに比較して硬度が高く、転写ニップ幅が狭くなるために単位面積当たりの感光ドラムに対する圧接力が高くなる傾向にある。そのため、ローラ内に存在する材料ゴムの低分子量成分や加硫剤・可塑剤等が転写ローラ表面に滲出しやすく、転写ローラが感光ドラムと圧接固定した状態のまま長時間おかれた場合、感光ドラム表面に滲出した物質が付着して画像を乱す、またひどい場合は感光ドラム表面が反応・改質されて白化てしまい、以降の画像を全て乱してしまうという問題がある。

【0009】また、ソリッド転写ローラは表面の粘着性が大きいため、通紙によって紙粉、トナー等が付着して表面が汚れてしまい、その付着物によってローラの表面抵抗が変化するために適正な転写電流が均一に流れなくなってしまい、異常画像が発生するという問題があった。

【0010】これらの問題を解決するために、転写ローラ表面に含有成分が滲出するのを防止するバリア層とな

る物質をコーティングすることが考えられるが、ローラが複数層構成となり、材料費が増えること及び製造工程が複雑になるために転写ローラのコストが高くなるという問題があった。

【0011】また、紙粉の付着に対しても転写ローラ表面に離型性の良い材料をコーティングすることで付着を防止することが考えられるが、高離型性材料は一般的にコストが高く、これも転写ローラコストを高くしてしまうという問題があった。

【0012】(2) 転写速回し系の画像形成装置では、被記録材が感光ドラムと転写ローラの間でスリップしながら搬送されるために、被記録材搬送速度が転写ローラの外径変化や表面性の変化、被記録材搬送路内の搬送抵抗などによって大きくスピードが変化し、中抜けの防止効果が低下したり、画像が被記録材後端からはみ出して装置内部を汚すという問題があった。ソリッド転写ローラはローラ自身の搬送力が高く、スポンジタイプの転写ローラと比較すると転写ニップ部での被記録材搬送速度は安定しているが、依然として転写ニップ部での被記録材搬送速度の変化は生じていた。

【0013】この被記録材搬送スピードの変化を小さくするためには、感光ドラムに対する転写ローラの圧接力を高くし、転写ニップ部での被記録材保持力を高めることが有効だが、ソリッド転写ローラは硬度が高く、転写圧接力を高くすると転写ニップ部での単位面積当たりの加圧力が急激に上昇し、転写ローラ内部から感光ドラムを汚染する物質の滲出が増大するため、対感光ドラム汚染防止と搬送力安定性の両立が困難であった。

【0014】本発明の目的は、含有成分の滲出を防止するバリア層材料や紙粉等の付着を防止する高離型性材料などをソリッド転写ローラの表面にコーティングすることなく、対感光ドラム汚染防止及び搬送力安定性の両立を可能とする転写ローラを有する画像形成装置を提供することにある。

【0015】

【課題を解決するための手段】上記問題を解決するために、本発明では、芯金上にソリッドゴムからなる弾性層を成形して一次加硫した後に、二次加硫を行い、該二次加硫後に研磨をした後に、表面処理を施すことにより、バリア層材料や高離型性材料などを転写ローラの表面にコーティングすることなく、対感光ドラム汚染防止及び搬送力安定性の両立を可能とする転写ローラの提供が可能となる。

【0016】

【発明の実施の形態】本発明は、導電性ソリッド転写ローラを用いるローラ転写方式の転写手段を有する画像形成装置において、

(1) 転写ローラを研磨前に二次加硫処理をし、その後研磨を行い外径形状を所望の形状とした後に、ゴム部表面に研磨後にUV処理やオゾン処理等の表面処理を施す

ことで、転写ローラ表面に存在するゴムの低分子成分や、加硫剤等の添加物を二次加硫によって飛ばすと共に、表面処理によって弹性層表面を滲出防止層に改質し、転写ローラ表面へのゴム内部物質の滲出を防止する。

【0017】また、転写ローラゴム部表面を研磨後に表面処理して転写ローラ表面を $Rz = 1.0 \mu m$ 以下の平滑な面とすることで、研磨目の方向や表面粗さのばらつきによる被記録材搬送速度の変化をおさえると共に、ローラ表面への紙粉やトナーの付着を防止して、長期に亘り良好な画像を維持するものである。

【0018】(2) 転写ローラを研磨前に二次加硫処理をし、その後研磨を行い外径形状を所望の形状とした後に、ゴム部表面に研磨後にUV処理やオゾン処理等の表面処理を施すことで、転写ローラ表面に存在するゴムの低分子成分や、加硫剤等の添加物を二次加硫によって飛ばし、高い転写圧接力をかけても転写ローラ内部から感光ドラムに対して汚染物質が滲出するのを防止し、転写ニップ部での被記録材搬送安定性と対感光ドラム汚染防止の両立を可能とするものである。

【0019】以下、本発明について詳細に説明する。

(1) 画像形成装置

図1は本発明を適用する画像形成装置の略断面図である。図1において、1は像担持体たる感光ドラムであり、OPC、アモルファスSi等の感光材料をアルミニウムやニッケル等のシリンダ状の基体上に形成して構成されており、駆動手段Aにより矢示の時計方向aに所定の周速度で回転駆動される。

【0020】2は回転する感光ドラム1の周囲を所定の極性・電位に一様に帯電処理する帯電手段であり、図1では帯電ローラを使用した接触帯電装置を示している。

【0021】3は画像情報露光手段であり、本例ではレーザービームスキャナーを用いている。このスキャナー3は、半導体レーザー、ポリゴンミラー、F-θレンズ等を有しており、不図示のホスト装置から送られてきた画像情報に応じてON/OFF制御されたレーザービームを射出しして感光ドラム1の一様に帯電された表面を走査露光し、静電潜像を形成する。図中3aは折り返しミラーである。

【0022】4は現像装置であり、感光ドラム1上の静電潜像をトナー像として現像する。現像方法としては、ジャンピング現像法、2成分現像法等が用いられ、イメージ露光と反転現像との組み合わせで用いられることが多い。

【0023】5は弾性層を有する回転体形状の接触帯電部材としての転写ローラであり、感光ドラム1に対して加圧接触させて転写ニップ部Nを形成させてあり、駆動手段Bにより矢示の反時計方向bに所定の周速度で回転駆動される。この転写ローラ5の構成・作用等については次の(2)項において詳述する。

【0024】回転感光ドラム1上に形成されたトナー像は、転写ニップ部Nにおいて、給紙部7から給紙経路9を介して給紙された被記録材P(被転写材)に対して順次静電転写される。8は給紙ローラである。

【0025】給紙部7又は14から給紙ローラ8又は15によって給紙された被記録材Pは、プレフィードセンサ10で待機した後に、レジストローラ11、レジストセンサ12、転写前ガイド13を介して転写ニップ部N(画像形成部)に給紙される。被記録材Pは、レジストセンサ12によって、感光ドラム1の表面に形成されたトナー像と同期取りされて、感光ドラム1と転写ローラ5とで形成される転写ニップ部Nに供給される。

【0026】転写ニップ部Nにおいてトナー像の転写を受け、転写ニップ部Nを通過した被記録材Pは、感光ドラム1の面から分離され、シートバス17を通って定着装置18へ搬送される。本例の定着装置18は加熱ローラ18aと加圧ローラ18bの圧接ローラ対からなるヒートローラ定着装置であり、トナー像を保持した被記録材Pは加熱ローラ18aと加圧ローラ18bの圧接部である定着ニップ部Tで挟持搬送されて加熱・加圧を受けることでトナー像が被記録材P上に定着され永久画像となる。トナー像が定着された被記録材Pは排出ローラ19を介して排出トレー20に排出されて機外に排出される。

【0027】一方、被記録材Pに対するトナー像転写後の感光ドラム1の表面は、クリーニング装置6により転写残留トナーの除去を受けて清掃されて繰り返して作像に供される。本例のクリーニング装置6はブレードクリーニング装置であり、6aはそのクリーニングブレードである。

【0028】(2) 転写ローラ5

図2は転写ローラ部分の一端側の拡大側面模式図、図3は転写ローラの途中部分省略の正面模式図である。

【0029】転写ローラ5は鉄、SUS等の芯金5a上にEPDM、シリコーン、NBR、ウレタン等のソリッド状の中抵抗弾性層5bを形成したソリッドゴムローラで、本発明では、1kg荷重時のASKER-C硬度40~80度、好ましくは50~70度、抵抗値 10^6 ~ 10^{10} Ωの範囲のものを使用する。転写ローラ5の弾性体層5bは、一次加硫後に二次加硫し、その後表面を研磨して外径形状を所望の寸法とし、更に表面処理したもの用いる。

【0030】一次加硫は、ゴムのベースポリマーの種類、添加する加硫剤や軟化剤、可塑剤等によって、適宜最適な加硫が行われる条件を設定すればよいが、通常100~200°C程度の温度で10~60分程度行う。また、二次加硫は、一次加硫温度に近い温度もしくはそれよりも高い温度であれば良い。一次加硫温度に近い場合としては、一次加硫温度と二次加硫温度の差が40°C以下、特に20°C以下が好ましい。通常二次加硫温度は、

120°C~200°C、好ましくは130°C~200°Cの間に設定することが望ましい。また、二次加硫時間は、一次加硫よりも長い時間行えば良く、二次加硫温度によっても異なるが、通常は30分以上、好ましくは40分以上行うのが望ましい。但し、あまり長い時間二次加硫を行うと、それだけゴムの劣化が進行するため、上限としては120分程度、好ましくは80分程度である。

【0031】二次加硫後にローラを室温に放置して自然冷却した後に、弾性層の研磨を行い、外径を所望の値にする。一次加硫後に研磨をし、その後に二次加硫をした場合は感光ドラム汚染に対する効果は高いものの、二次加硫時の加熱により外径が収縮してしまい、量産時の外径精度が±0.1~±0.15[m]と大きくなってしまう。ソリッド転写ローラの外径精度は、転写部での被記録材搬送スピードを安定させるために±0.05[m]以内に抑えることが好ましく、研磨後に二次加硫をする製造方法では外径精度を抑えるのが困難である。本発明のように二次加硫を外径研磨前に行うこと、量産時の外径精度を±0.05[m]以内とすることが容易となる。

【0032】弾性層の研磨方法は、特に限定されるものではなく、従来公知の方法、例えば、円筒研磨法、センタレス研磨法等によって実施することができる。

【0033】表面処理方法としては、紫外線(UV)照射処理、オゾン照射処理など使用する弾性層に適した処理を選択すればよい。該処理を施すと、転写ローラ表面が架橋反応を起こし、ゴム表面のスキン層が硬化し、転写ローラ表面はRz=1.0μm以下の平滑な面となる。その結果、研磨目の方向や表面粗さのばらつきによる被記録材搬送速度の変化をおさえると共に、ローラ表面への紙粉やトナーの付着を防止して、長期に亘り良好な画像を維持することができ、更に転写ローラ内部から感光ドラムを汚染する物質の滲出を防止することができる。

【0034】紫外線照射処理としては、200~450nmの波長の光をローラ表面に均一に照射する。処理時間は1~10分程度行えばよい。

【0035】紫外線の照射は転写ローラのゴム表面に均一に照射させる必要があり、紫外線光源に対してローラを回転させるか、ローラをコンベアで送りながら上下方向から紫外線を照射するなどの方法を用いる。

【0036】光源としては前記波長範囲の紫外線を照射できるものであれば特に限定されないが、例えば、水素ランプ、重水素ランプ、ハロゲンランプ、キセノンランプ等の公知の光源が使用でき、例えば、ランプ出力80W/cm、定格電力4000Wのものを使用するのが好ましい。

【0037】オゾン照射処理は、例えばオゾン濃度1.0~3.0pphm($\times 10^{-2}$)、温度35~45°Cの雰囲気に、転写ローラを0.5~2時間程度放置する方法が挙げられる。

【0038】転写ローラの抵抗測定法は、図7に示すように、アルミシリンダー71へ総圧1000g（片側500g）で転写ローラを当接させて回転させ、任意の電圧（たとえば+2.0kV）を直流高圧電源72より転写ローラ芯金5aに印加したときに抵抗74の両端に発生する電圧値の最大値、最小値を電圧計73で読みとる。読みとった電圧値から回路中に流れる電流値の平均値を求め、転写ローラの抵抗値を算出する（測定環境はN/N・20°C 60%）。

【0039】図3に示すように、転写ローラは感光ドラム1に平行して配置され、芯金5aの両端部を軸受け部材5cによって回転自在に保持させるとともに、加圧バネ5dにより感光ドラム方向に加圧付勢させて弾性層5bを感光ドラム1に総圧0.5~2.0kgで加圧圧接させて転写ニップ部Nを形成させてある。

【0040】図3中の5eは転写ローラの芯金5aの一端部に固定させたギアであり、このギアに不図示のドライブギアを噛み合わせてあり、ドライブギアの回転力がギア5eに伝達されて転写ローラが図2の矢示の反時計方向bに所定の周速度で回転駆動される。

【0041】21は転写バイアス印加電源であり、この電源21から導電性の加圧バネ5d・軸受け部材5c・芯金5aを介して転写ローラに対して転写バイアスが印加される。給紙部から所定の制御タイミングで転写ニップ部Nに給紙された被記録材Pは転写ニップ部Nで狭持搬送される間、転写バイアス印加電源21より転写ローラに対して感光ドラム上のトナー像と逆極性の所望の電圧が印加されて、転写ニップ部N内で被記録材Pに電荷が付与されて感光ドラム1上のトナー像が被記録材P側に順次静電転写される。

【0042】

【実施例】以下、実施例により本発明を具体的に説明するが、本発明はこれらの実施例のみに限定されるものではない。

【0043】実施例1

| 二次加硫温度 (加硫時間60分固定) | 無し (比較例1) | 100 | 130 | 150 | 180 | 200 |
|-----------------------|--------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| 白スジレベル (実施例1) | × | △ | ○ | ○ | ○ | ○ |

【0048】

| 二次加硫時間 (加硫温度150°C固定) | 無し (比較例1) | 15 | 30 | 45 | 60 | 75 |
|-------------------------|--------------|----|----|----|----|----|
| 白スジレベル (実施例1) | × | × | △ | ○ | ○ | ○ |

【0049】表1及び表2から、二次加硫を行わない転写ローラ（比較例1）では、転写ローラからの滲出物質により感光ドラムが汚染され、ベタ黒に白いスジ上の画像乱れが発生するのに対し、二次加硫を行うと白スジの発生レベルが良くなる（画像上のスジが薄くなり、認識しづらくなる）、もしくは白スジの発生が防止されるこ

本例で使用した転写ローラは、Φ6[m]のFeの芯金5a上に、5×10⁸[Ω] NBR系のイオン導電性ソリッドゴムからなる弾性層（中抵抗弾性層）5bを形成し、ローラ硬度6.5度（ASKER-C/総荷重1000g時）、外径をΦ18[m]としたソリッド（充填肉質）の導電性・弾性ローラである。

【0044】図4に本例の転写ローラの製造工程の概略フローを示す。まず、芯金上に弾性層としてNBR系イオン導電性ゴムをインジェクション成形、プレス成形、押し出し成形後芯金へ圧入等の成型方法で形成し、一次加硫を行う。本例ではインジェクション成形によって弾性層を成形し、インジェクション成形型内で140°C 30分間の加熱条件で一次加硫を行っている。

【0045】次に成型機から転写ローラを取り出し、一次加硫温度と同等、もしくはそれ以上の温度で二次加硫を行う。二次加硫はバッチ炉で行った。

【0046】表1及び表2に、二次加硫時の加熱条件と対感光ドラム汚染のテスト結果を示す。表1が加熱時間60分一定で加熱温度を種々変更した場合の結果、表2が温度150°C一定で加熱時間を種々変更した場合の結果である。対感光ドラム汚染テストは、二次加硫後に研磨・UV処理を行った転写ローラを感光ドラムに対して総圧1kgの加圧力で圧接固定し、温度50°C・湿度95%の過酷条件に設定した恒温槽に1週間放置した後に、該感光ドラムを用いて画像確認を行った結果である。上記過酷条件での放置テスト後にベタ黒画像の画出しを行い、画像上に転写ローラ弾性層内部からの物質の滲出による白スジが発生した場合をNGレベル(×)、白スジの発生が多少みられるものを(△)、全くみられないものを(○)として評価した。比較例として二次加硫を行わずに研磨・UV処理だけを行った転写ローラのテスト結果も比較例1として示す。

【0047】

【表1】

【表2】

とがわかる。これは、二次加硫によって、感光ドラムを汚染する原因物質である一次加硫時の反応副生成物や、加硫剤の未反応残存成分、ゴムの未架橋低分子成分等が弾性層内部から除去されるためである。

【0050】また表1から、二次加硫時の加熱温度が130°C付近から感光ドラム汚染に対して効果が高くなる

ことがわかる。各種材料で転写ローラを成形し、同様のテストを行ったところ、一次加硫時の温度付近かそれ以上の温度で二次加硫を行うことで感光ドラム汚染に対して高い効果が現れることがわかった。また、表2より、二次加硫の時間については、加熱時間が長いほうが感光ドラム汚染に対する効果が高いことがわかる。

【0051】図5に、二次加硫時の加熱温度と転写ローラ抵抗値の関係を示す。二次加硫時間を60分の一定時間とし、加熱温度を種々変更して二次加硫を行った場合、二次加硫温度に応じて転写ローラの抵抗値が図5に示すように変化する。これは、二次加硫によって弹性層の表面が反応・劣化し表面抵抗が上昇するためである。二次加硫に伴う弹性層表面の劣化による表面抵抗の変化は一定ではなく、弹性層表面の劣化が進みすぎると、転写ローラの抵抗値の再現性が製造上低下する原因となる。このために、二次加硫による表面の劣化は極力少なくする必要がある。したがって、二次加硫の温度はこの表面層の劣化による転写ローラ弹性層の強度低下と、弹性層表面の劣化部分での抵抗値上昇による転写ローラ抵抗値の変化を考慮して決定する。

【0052】前述の説明でも示したように、二次加硫温度が130°C付近から対感光ドラム汚染防止の効果が現れる。しかし、二次加硫温度が200°Cを越えると弹性層そのものの劣化が進みすぎるために転写ローラの抵抗値が変動しやすくなる。また、劣化が進むために通紙耐久により転写ローラ外径が磨耗して小さくなるという弊害がある。したがって、二次加硫温度は130°C~200°Cの間に設定することが望ましい。

【0053】本例では、二次加硫による対感光ドラム汚染の効果、及びゴム劣化と転写ローラ抵抗値の上昇、量産性を考慮して、温度180°C 60分で二次加硫を行った。

【0054】図6には研磨しろ量と転写ローラ抵抗値の関係を示す。

【0055】図6に示したように、二次加硫後の転写ローラの抵抗値は、研磨によって削り取られる研磨しろ量によっても変化する。これは二次加硫によって反応・劣化し抵抗値が上昇した弹性層の最表面を削り取るためで、二次加硫による転写ローラ抵抗値のばらつきを抑えるためには、研磨しろ量を肉厚0.1mm以上に設定することが望ましい。但し、研磨しろ量を大きくしそぎた場合、二次加硫後も弹性層のより中心部に近いところに残存している感光ドラム汚染物質が滲出し易くなるため、対感光ドラム汚染の観点からは研磨しろを肉厚0.4mm以下とすることが望ましい。本例では研磨しろは約0.15mmとした。

【0056】最後に本発明では、弹性層成形・一次加硫・二次加硫・研磨全ての工程後に、仕上げとしてUV処理やオゾン被曝処理によって転写ローラ弹性層に表面処理を行う。この表面処理は、弹性層表面の凹凸を小さく

し、研磨による表面性のばらつきを吸収して被記録材搬送性を安定させる効果がある。また、表面の粘着性が低下するために印字による紙粉の付着やトナーの付着を防止でき、表面に異物が付着することで転写ローラ表面の抵抗値が長期の使用によって変化する事に起因する画像の劣化を防止することができる。本例では表面処理として、波長が250nm近傍の紫外線ランプを3分間照射するUV処理を行った。

【0057】以上説明したように、弹性層としてソリッド状ゴムを用いた単層のソリッド転写ローラにおいて、一次加硫後に転写ローラを130~200°Cで一次加硫時間よりも長い時間二次加硫する事で、一次加硫後に転写ローラ弹性層内に残留する滲出成分を除去することができ、対感光ドラム汚染を防止することが可能となる。また、二次加硫後に外径研磨を行うことで、高い外径精度で転写ローラを製造することができ、更にこの研磨によって二次加硫時に生じる弹性層表面の劣化部分をある程度除去して、転写ローラの抵抗値を安定化させることができ可能となる。また、仕上げとしてUV処理・オゾン照射処理等の表面処理を行うことで被記録材搬送安定性に優れ、また表面に異物が付着しにくい転写ローラを得ることが可能となる。

【0058】実施例2

本実施例では、転写ローラを転写速回し系の画像形成装置で使用した例を示す。

【0059】画像形成装置の構成は、基本的には図1と同一であり、感光ドラムと転写ローラの駆動スピードだけが異なる。具体的には、本例での感光ドラムの外周速はプロセススピードに対して99%で駆動されており、感光ドラム・転写ローラの外径と両部材を駆動するギアのギア比から求められる転写ローラの計算上の外周速は、プロセススピードに対して102%とした。このように、転写ローラを感光ドラムに対して速回しし、被記録材を感光ドラムの外周速に対してスピード差を付けて搬送することで、感光ドラム上のトナーを掻き取る効果を持たせ、中抜けを防止している。本発明では、感光ドラムに対し転写ローラを+0.5~6%の周速度の範囲で回転駆動させることができる。

【0060】このような転写速回し系の画像形成装置では、転写ニップ部で常に被記録材が感光ドラム・転写ローラとスリップしながら搬送されるため、被記録材の厚さや搬送路内の搬送抵抗、印字比率によって転写部での被記録材搬送速度が変化する。この搬送速度の変化は、転写ローラを感光ドラムに圧接する転写圧接力にともなって変化する傾向がある。紙種などの条件によって搬送スピードが遅くなった場合は、被記録材と感光ドラムとの周速差が小さくなってしまって、感光ドラム上からトナーを掻き取る効果が得られなくなり中抜けが発生する。また、逆に搬送スピードが速くなった場合は、転写時に画像が被記録材後端からはみ出てしまい、画像形成装置

内をトナーで汚してしまうという問題がある。

【0061】本例では、転写ローラとしてφ8 [mm] の芯金上に押し出し成形したNBR系イオン導電性高分子を圧入して形成し、180°C 60分の条件で二次加硫した後に研磨を行い外径をφ16 [mm]、ゴム長を216 [mm]とし、仕上げに表面処理として波長250 nmの紫外線を3分間照射した、硬度60°(ASKE R-C/1kg荷重時)の導電性ソリッドゴムローラを用いた。

【0062】表3に、上記転写ローラを用い、転写加圧力(総圧)を種々変化させた場合のニップ幅と被記録材搬送速度の変化量を示す。ここで示した被記録材搬送速度の変化量△Xは、坪量6.0~15.0 [g/m²]の紙種を用い、印字比率を4%~50%まで変化させて搬送した場合の副走査印字倍率の変化量である。副走査印字倍率は10mm間隔の横ラインデータを印字し、実際に

| 総圧 [kg] | 0.8 | 1.0 | 1.3 | 1.5 | 2.0 |
|-----------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| ニップ幅 [mm] | 1.0 | 1.2 | 1.5 | 1.7 | 2.1 |
| 搬送速度変化量 | 99.1 ~ 100.5 | 99.5 ~ 100.2 | 99.7 ~ 100.1 | 99.9 ~ 100.1 | 99.9 ~ 100.1 |
| 官製葉書中抜け | × | △ | ○ | ○ | ○ |

【0064】表3に示したように、転写加圧力(総圧)を大きくしニップ幅を広く取った場合、転写ニップ部での被記録材と感光ドラム、被記録材を転写ローラとの接触面積が増すために外部からの搬送抵抗や印字比率によって感光ドラム・転写ローラと被記録材とのスリップが起こりにくくなり、被記録材搬送速度の変化量△Xが小さくなつて搬送性が安定し、特にスリップの影響で搬送速度が遅くなりやすい官製葉書などの厚紙で、中抜けの発生が防止できる。

【0065】表4に本例で示した転写ローラを用い、転写加圧力を種々変化させた場合の転写ローラ・感光ドラム間の単位面積当たりの圧接力と、その圧接力をかけた

| 総圧 [kg] | 0.8 | 1.0 | 1.2 | 1.5 | 2.0 |
|--------------------------|------|------|------|------|------|
| 圧接力 [g/mm ²] | 3.70 | 3.86 | 4.01 | 4.08 | 4.41 |
| ニップ白スジ (実施例2) | ○ | ○ | ○ | ○ | △ |
| ニップ白スジ (比較例2) | ○ | △ | × | × | × |

【0067】表4に示すように、本例で示した二次加硫を行つた転写ローラ(実施例2)では、転写総圧1.5 kgまでは感光ドラム上に転写ローラ内部からの含有成分の滲出による跡は認められず、ベタ黒画像の確認でも白スジは発生しなかつた。

【0068】二次加硫をしない転写ローラ(比較例2)では、転写総圧1.2 kg以上になると、ベタ黒画像に転写ローラ内部物質の滲出による白スジが発生した。これは、単位面積当たりの圧接力が4.0 g/mm²以上と高いために転写ローラが感光ドラムに対して強く押し

被記録材上に印字された横ラインの間隔を測定し求めた。値はパーセント表示であり、副走査印字倍率100%をプロセススピード100%とした。また、ここで示した転写ニップ幅は、静止感光ドラム上にトナー、インク等を均一に塗布し、そこに転写ローラの両端に荷重を加えて感光ドラムに圧接し転写ローラ表面に付着したトナーまたはインクの幅の実測値である(長手方向中央部近傍のニップ幅で表す)。また官製葉書を使用した場合の中抜けの程度を評価した。評価基準は、以下の通りである。

○・・・文字の中抜けの発生無し

△・・・文字の中抜けの発生率が30~50%

×・・・文字の中抜けの発生率が50%超

【0063】

【表3】

まま転写ローラと感光ドラムを40°C/95%環境に1週間放置した感光ドラムでの画像評価の結果を示す。比較例として、上記転写ローラと同一構成で、一次加硫後に二次加硫を行っていない転写ローラでのテスト結果を示す。ニップ白スジに対する評価基準は以下の通りである。

○・・・白スジの発生は全くみられない。

△・・・白スジの発生が若干みられる。

×・・・白スジの発生が著しい。

【0066】

【表4】

つけられて、転写ローラからソリッドゴムに含まれるの低分子成分が滲出しやすくなつたためであるが、二次加硫を行つた転写ローラは転写総圧2.0 kgまでほぼ滲出が防止できていることがわかる。

【0069】表3、表4より、従来の二次加硫を行わずにUV処理だけを行つた転写ローラでは、搬送安定性・葉書での中抜けの防止と、対感光ドラム汚染防止を両立することが出来ないのでに対し、本例で示した二次加硫を行つた転写ローラではこれらの両立が容易にでき、駆動周差を持たせ高い転写圧接力をかけた条件でも、中抜け

や画像のはみ出しがなく、感光ドラムへの転写ローラ含有物の滲出による画像問題のない良好な画像を得ることが可能となった。

【0070】

【発明の効果】本発明によれば、導電性ソリッド転写ローラを用いるローラ転写方式の転写手段を有する画像形成装置において、

(1) 転写ローラを研磨前に二次加硫処理をし、その後研磨を行い外径形状を所望の形状とした後に、ゴム部表面にUV処理やオゾン処理等の表面処理を施すことで、転写ローラ表面に存在するゴムの低分子成分や、加硫剤等の添加物を二次加硫によって飛ばすと共に、表面処理によって滲出防止層を形成し、転写ローラ表面へのゴム内部物質の滲出を防止することが可能となった。

【0071】また、転写ローラゴム部表面を研磨後に表面処理して転写ローラ表面を $R_z = 10 \mu\text{m}$ 以下の平滑な面とすることで、研磨目の方向や表面粗さのばらつきによる被記録材搬送速度の変化を抑えると共に、ローラ表面への紙粉やトナーの付着を防止して、長期に亘り良好な画像を維持可能となった。

【0072】(2) 転写ローラを研磨前に二次加硫処理をし、その後研磨を行い外径形状を所望の形状とした後に、ゴム部表面にUV処理やオゾン処理等の表面処理を施すことで、転写ローラ表面に存在するゴムの低分子成分や、加硫剤等の添加物を二次加硫によって飛ばし、高い転写圧接力をかけても転写ローラ内部から感光ドラム

に対して汚染物質が滲出するのを防止し、転写ニップ部での被記録材搬送安定性と対感光ドラム汚染防止の両立が可能となった。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を適用した画像形成装置の略断面図である。

【図2】転写ローラ部分の一端側の拡大側面模式図である。

【図3】転写ローラの途中部分省略正面模式図である。

【図4】本発明の転写ローラ製造工程の概略を示すフロー図である。

【図5】二次加硫温度と転写ローラ抵抗値の関係を示すグラフである。

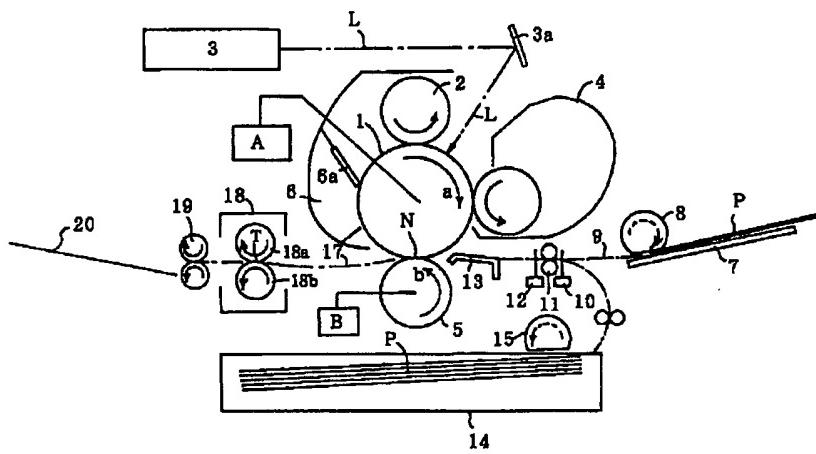
【図6】転写ローラの研磨しろ量と抵抗値の関係を示すグラフである。

【図7】転写ローラの抵抗値測定方法の概略を示す図である。

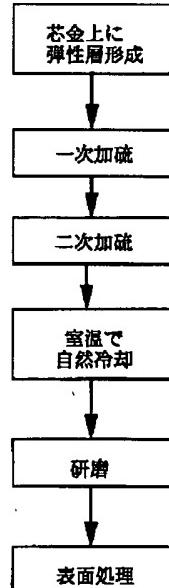
【符号の説明】

- 1 : 感光ドラム
- 5 : 転写ローラ
- 5 a : 転写ローラ芯金
- 5 b : 弹性層
- 5 c : 転写軸受け
- 5 d : 転写加圧バネ
- N : 転写ニップ
- P : 被記録材

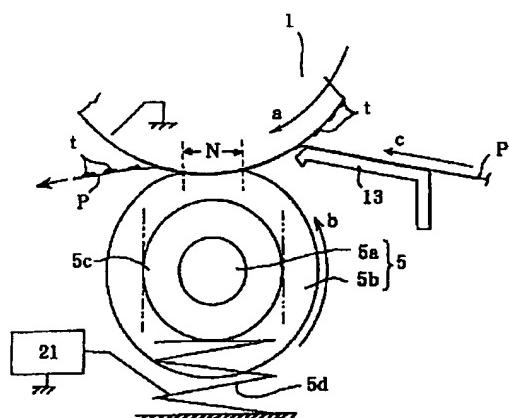
【図1】



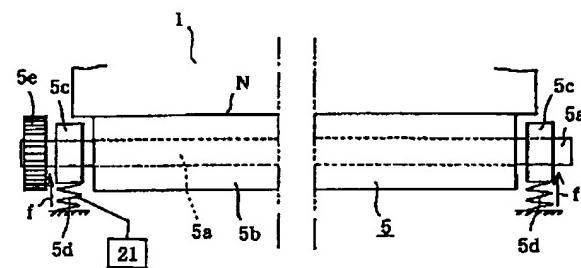
【図4】



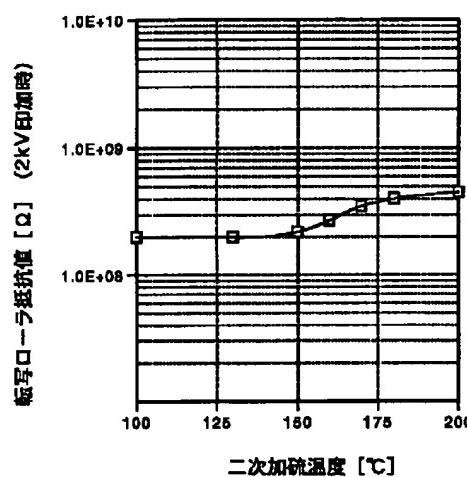
【図2】



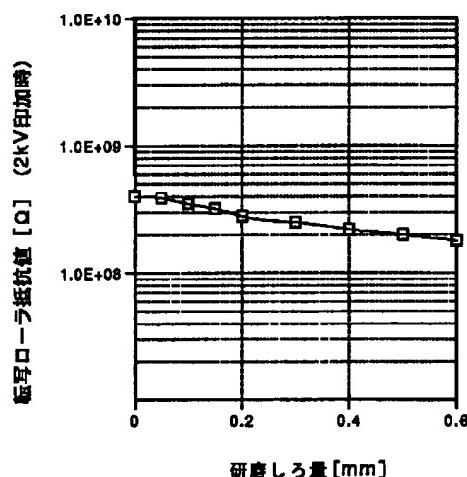
【図3】



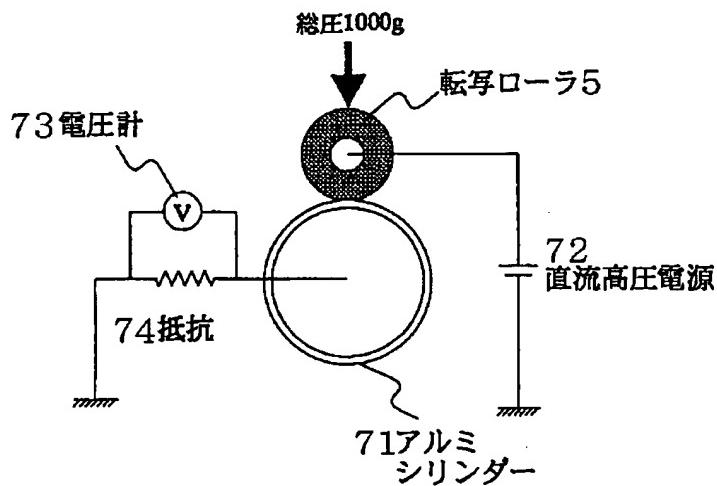
【図5】



【図6】



【図7】



BEST AVAILABLE COPY